

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. Juli 2020 (16.07.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/144251 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16D 65/10 (2006.01) F16D 65/827 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/050368

(22) Internationales Anmeldedatum:

09. Januar 2020 (09.01.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2019 200 261.7

11. Januar 2019 (11.01.2019) DE

10 2019 200 719.8

22. Januar 2019 (22.01.2019) DE

10 2019 213 756.3

10. September 2019 (10.09.2019) DE

(71) Anmelder: CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG

[DE/DE]; Guerickestr. 7, 60488 Frankfurt am Main (DE).

(72) Erfinder: BACH, Uwe; c/o Continental Teves AG & Co.

OHG, Intellectual Property, Guerickestr. 7, 60488 Frank-

furt am Main (DE). METZEN, Hans-Peter; c/o Continen-

tal Teves AG & Co. OHG, Intellectual Property, Guericke-

str. 7, 60488 Frankfurt am Main (DE). SEFO, Ahmed; c/

o Continental Teves AG & Co. OHG, Intellectual Proper-

ty, Guerickestr. 7, 60488 Frankfurt am Main (DE). HOFF-

MANN, Jens; c/o Continental Teves AG & Co. OHG,

Intellectual Property, Guerickestr. 7, 60488 Frankfurt am

Main (DE). RÜFFER, Manfred; c/o Continental Teves AG

& Co. OHG, Intellectual Property, Guerickestr. 7, 60488

Frankfurt am Main (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für

jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

(54) Title: POT-SHAPED COMPOSITE BRAKE ROTOR FOR MOTOR VEHICLES

(54) Bezeichnung: TOPFFÖRMIGER VERBUNDBREMSROTOR FÜR KRAFTFAHRZEUGE

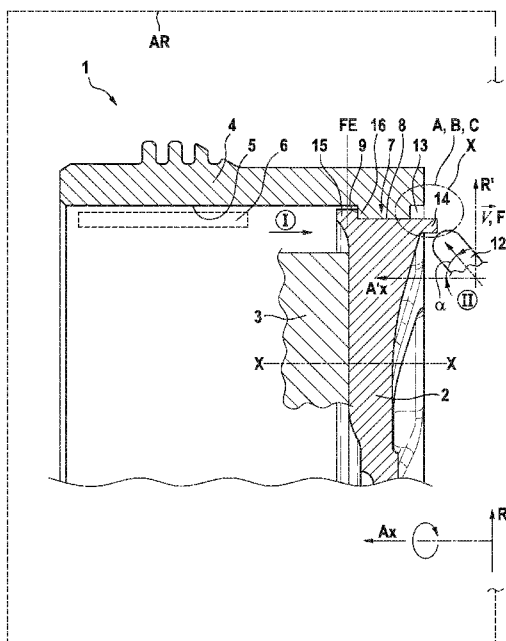


Fig. 1

(57) Abstract: A pot-shaped composite brake rotor (1) for motor vehicles, which combines at least one securing component (2) acting as a hub interface together with at least one friction ring component (4) acting as a friction partner for at least one friction lining (6). The invention proposes, in an advantageously novel combination of features, a division of tasks, i.e. a power flow based on the division of labour so that a distinction is made between the means, features and arrangement of a torque transmission function and the means, features and arrangement of a fixing function between the paired components (2, 4) by the provision of a heat-conductive joint interface between the components on one side, said components (2, 4) being assembled coaxially with one other and being rotationally fixed in the axial direction (Ax) so that the securing component (2) is used as a heat sink for the friction ring component (4), wherein: between the components (2, 4), at least one fixing means is additionally provided separately, and this fixing means performs, substantially exclusively (nominal stress), a fixing function by reciprocal interlocking by means of a radially directed engagement behind at least one undercut; and there is an interference-fit joint (7) between the securing component (2) and the friction ring component (4) in order to transmit torque.

(57) Zusammenfassung: Topfförmiger Verbundbremsrotor (1) für Kraftfahrzeuge, der mindestens eine Befestigungskomponente (2) als Nabelschnittstelle mit mindestens einer Reibringkomponente (4) als Reibpartner für mindestens einen Reibbelag (6) miteinander kombiniert. Die Erfindung schlägt in vorteilhaft neuartiger Merkmalskombination eine Aufgabenteilung also einen arbeitsteiligen Kraftfluss derart vor, dass zwischen den Mitteln, Merkmalen und Arrangements einer Drehmomentübertragungsfunktion und den Mitteln, Merkmalen und Arrangements einer Fixierfunktion zwischen den gepaarten Komponenten (2, 4) unterschieden wird, indem zwischen den

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Komponenten einerseits eine wärmeleitfähige Fügesehnittstelle vorliegt, und wobei die Komponenten (2, 4) koaxial zueinander sowie drehfest in Axialrichtung (Ax) derart zusammengefügt sind, so dass die Befestigungskomponente (2) als Wärmesenke für die Reibringkomponente (4) dient, wobei zwischen den Komponenten (2, 4) zusätzlich, gesondert, mindestens ein Fixiermittel vorliegt, und dies Fixiermittel im Wesentlichen ausschließlich (Nennbeanspruchung) eine Fixierfunktion durch gegenseitigen Formschluss anhand radial gerichtetem Übergriff von mindestens einer Hinterschneldung wahrnimmt, und wobei zur Drehmomentübertragung zwischen Befestigungskomponente (2) und Reibringkomponente (4) ein Presspassungsverbund (7) vorliegt.

Topfförmiger Verbundbremsrotor für Kraftfahrzeuge

Die Erfindung betrifft einen topfförmigen Verbundbremsrotor 1 für Kraftfahrzeuge der bevorzugt als mehrstückig aufgebaute Bremstrommel in

- 5 Mehrwerkstofftechnologie (bspw. Stahl-/Leitbauwerkstoffpaarung – das heißt durch Komponentenpaarung aus differierenden Werkstoffen) aufgebaut erhalten ist. Ein entsprechend mehrstöckig aufgebauter Verbundbremsrotor 1 ist aus mindestens zwei oder mehr Komponenten drehfest zusammengesetzt, und umfasst zumindest eine Befestigungskomponente 2 als Schnittstelle zu einer Radnabe 3. Eine
- 10 Reibringkomponente 4 umfasst zumindest eine Reibfläche 5, die zur Kooperation mit wenigstens einem drehfest gelagerten Reibbelag 6 geeignet und bestimmt ist. Die Befestigungskomponente 2 und die Reibringkomponente 4 sind ihrerseits drehfest miteinander verbunden.
- 15 Aus der DE 10 2009 044 678 B4 geht ein Umformverfahren und ein Umformwerkzeug zur Herstellung einer gebauten Verbundbremstrommel zwecks kaltumformtechnisch gleichzeitiger, formschlüssiger, Einfügung zwischen zwei Bauteilen mittels Pins hervor. Dabei dienen die Pins ausdrücklich als Fixiermittel und gleichzeitig zur Drehhemmung. Zu diesem Zweck verfügt eine
- 20 Reibringkomponente aus Stahlwerkstoff über Ausnehmungen so dass eine Befestigungskomponente in Form eines Aluminiumschmiedeteil mit Pins gleichzeitig in die korrespondierenden Ausnehmungen formschlüssig sowie kraftschlüssig eingefügt werden kann. In diesem Zusammenhang leidet jeder Pin im Fahrzeugfahrbetrieb unter einer komplex-mehrachsigen Beanspruchung weil die
- 25 Pins jeweils gleichzeitig sowohl die Bremsdrehmomente als auch und die (mehrheitlich axial gerichteten) Fixierungskräfte zwischen den Komponenten zu übertragen haben, mit der Folge, dass der Leichtmetallwerkstoff einer sehr massiven Scherbeanspruchung unterliegt. Für eine präzise und gleichmäßig aufgeteilte Beanspruchungsverteilung unter sämtlichen Pins ist daher allerhöchste
- 30 Fertigungspräzision unerlässlich. Die Leistungsfähigkeit der derart aufgebauten Trommelbremse bleibt limitiert, infolge ungleichmäßig aufgeteiltem Tragverhalten bei sehr limitierter Pinanzahl. Denn im Herstellwerkzeug ist der für die Unterbringung der Pin-Pressstempel ausnutzbare Einbauraum mithin durch einen

vergleichsweise voluminösen Zentralstempel, zwangsläufig beschränkt.

Demgegenüber besteht Bedarf nach einer möglichst unbeschränkten Tragfähigkeit bzw. einem vereinfachten Herstellungsverfahren.

- 5 Aus der älteren Patentfamilie gemäß Patentanmeldung DE 10 2019 200 261 A1 derselben Anmelderin geht eine mehrstöckig sowie temperaturfest und auch leicht aufgebaute Verbundbremstrommel hervor, die zwecks gegenseitiger, zueinander drehfest arrangierter Fixierung Ihrer Komponenten über eine besondere Fügeschnittstelle verfügt, die radial fluchtend zu einer Flanschebene arrangiert ist, und wobei gesonderte Fixiermitteln, wie insbesondere mehrere axial und/oder radial gerichtete Befestigungselemente zwecks gegenseitiger Fixierung (Axialrichtung) zwischen den Komponenten vorliegen.

- Der vorliegenden Erfindung obliegt die Aufgabe, ein weiterentwickelt verbessertes Herstellungsverfahren einschließlich eine weiterentwickelt verbesserte Verbundbremstrommel (Sachanspruch Verbundbremstrommel sowie Füge-Umformverfahren zur Herstellung einer Verbundbremstrommel) bereitzustellen, welche über die Leistungsfähigkeit einer etwa gleich dimensionierten Scheibenbremse verfügt, und wobei die Nachteile laut Stand der Technik vermieden sind, indem die Verbundbremstrommel mit Sicherheit, auch unter extremer Temperaturbeanspruchung stabil und ausfallsicher arbeitet, und wobei schließlich ein Herstellungsverfahren ermöglicht ist, das eine einfache, präzise, dauerfeste sowie arbeitsteilig rationalisierte Produktion über die diversifizierte Wertschöpfungskette bei differierenden Werkstoffbestandteilen erlaubt.

- 25 Die hiermit vorgestellte Merkmalskombination laut vorliegender Lösung bezieht sich mit sämtlichen Vorschlägen auch per Referenz auf eine Kombination mit einer nicht vorveröffentlichten grundsätzlichen Gestaltung enthaltend eine Befestigungskomponente 2 und eine Reibringkomponente 4 gemäß der älteren, nicht vorveröffentlichten, Patentanmeldung DE 10 2019 200 261.7 welche einen selbstverstärkend konfigurierten Presspassungsverbund 7 anhand einer besonderen Fuge/Schnittstelle 8 zwischen Befestigungskomponente 2 und Reibringkomponente 4 integriert, mit der Konsequenz, dass diesbezügliche

Merkmale bzw. Offenbarung unter demselben Zeitrang in beliebiger Kombination per Referenz hiermit in diese neue Offenbarung miteinbezogen sind, mit der besonderen Maßgabe, dass die vorliegende Erfindung keineswegs auf gesonderte Schraubfixiermittel angewiesen ist, weil die gegenseitige Fixierung zwischen

5 Reibringkomponente 4 und Befestigungskomponente 2 mittels Umformung und folglich per Formschluss mit einer Hinterschneidung, also durch ein-, um-, über- oder hinter griff bspw. von einer Kavität anhand der besonders gestalteten Schnittstelle zwischen Befestigungskomponente und Reibringkomponente dargestellt ist.

10

Die Erfindung beinhaltet des Weiteren eine Aufgabentrennung zwischen Mittel und Merkmalen zur gegenseitigen Komponentenfixierung, und zwischen Mittel und Merkmalen zur gegenseitigen Drehmomentübertragung zwischen den Komponenten. Die Erfindung beinhaltet zwischen den beteiligten Komponenten

15 eine wärmeableitend gestaltete Fuge 8, so dass die Befestigungskomponente 2 gezielt als Wärmesenke für die Reibringkomponente 4 zur Verfügung steht, und wobei andererseits zwischen den Komponenten 2,4 einstückig integriert definiert mindestens ein Fixiermittel derart vorliegt, so dass dies Fixiermittel im Wesentlichen ausschließlich (Nennbeanspruchung) eine Fixierfunktion mit

20 gegenseitigem Formschluss sowie mit radial gerichtetem Übergriff von mindestens einer Hinterschneidung wahrnimmt, und wobei zwecks Drehhemmung zwischen Befestigungskomponente 2 und Reibringkomponente 4, mit Versatz neben diesem Fixiermittel, gesondert, der Presspassungsverbund 7 definiert ist. Erfindungsgemäß ist folglich eine selbständige sowie integrierte Fixiermittelfunktion vorgesehen, die

25 eine Fügeumformung von Befestigungskomponente 2 und/oder der Reibringkomponente 4 nach deren Zusammenbau definiert und wobei jedes Fixiermittel im Wesentlichen ausschließlich (Nennauslegung) eine Fixierfunktion per gegenseitigem Formschluss erfüllt. Demzufolge ist ein erfindungsgemäßes Fixiermittel ganz generell von nachteiliger Komplexbeanspruchung freigestellt, weil

30 es - jedenfalls für seine Nennauslegung - von Drehmomentübertragungsaufgaben entlastet ist. Denn zur Drehhemmung dient der nebengeordnete, gesondert zwischen Befestigungskomponente 2 und Reibringkomponente 4 definierte, Presspassungsverbund 7 als gegenseitig kraftschlüssig arrangierte

Drehmomentübertragungskomponente. Demzufolge ist die erfindungsgemäße Lösung besonders funktionsgerecht, fertigungsgerecht wie auch beanspruchungsgerecht formuliert.

5 Die Erfindung umfasst weiterhin wenigstens ein entsprechend abgestimmtes Herstellverfahren, das anhand mehrerer zeitlich nacheinander gestaffelter Verfahrensschritte einen neuartigen Paarung- sowie Fügeumformprozess beinhaltet. Dabei werden die Befestigungskomponente 2 und die Wandkomponente 4 zunächst per Presspassungsverbund 7 miteinander gepaart. Dies erfolgt
10 verzugsweise durch in Axialrichtung Axa gerichtetes Einpressen der Befestigungskomponente 2 in die Reibringkomponente 4 bzw. umgekehrt. Die umformtechnisch dargestellte Fixierung erfolgt erst danach, gesondert und deren Wirkrichtung ist weitestgehend orthogonal quer zur Axialrichtung Ax gerichtet. Die Fixierung erfolgt im Anschluss an den Einpressvorgang, also zeitlich nachgelagert
15 nachdem die Drehhemmung bereits sichergestellt worden ist. Die Erfindung wird weiterhin gemeinsam mit der Figurenbeschreibung in Bezug auf die bevorzugten Ausführungsbeispiele wie folgt näher erläutert. In der Zeichnung zeigt dabei zumeist schematisch sowie vielfach vergrößert:

20 Fig. 1 Prinzip (Verbundbremsrotor + Herstellverfahren mit Prozessschritt I,II) einer bevorzugten erste Ausführung mit trommelaußen, stirnseitig von radial innen nach radial außen (auswärts) gerichtet mit Raumwinkel α allozierter Deformationszone (Einzelheit X) an einer Befestigungskomponente 2, sowie mit Werkzeug 12

25 Fig. 1 A, B, C in Draufsicht vergrößert ausschließlich die Einzelheit X anhand besonders sinnvoller Formschlussausprägungen in Verbesserung des Grundprinzips nach der Fig. 1,

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform mit trommelinnen von radial innen nach radial
30 auswärts gerichteter Deformationszone X an der Befestigungskomponente 2 zwecks Fixierung,

Fig. 3 + 3a Einzelheit betreffend eine dritte Ausführungsform jedoch mit Bestimmung für eine radial einwärts gerichtet aufgeprägte Deformationszone X/Umformprozess so dass eine radial einwärts gerichtet vorgesehene, und nach radial auswärts offen gestaltete Kavität (bspw. Scheibenfräsernut 10, 10', 10'') zur
5 Anlage als Hinterschneidung an einer der Komponenten 2, 4 vorliegt,

10

Fig. 4 + 4a eine alternative Ausführungsform etwa vergleichbar mit Fig. 3, jedoch in Ausprägung als radial einwärts gerichtet abgebohrte Kavität (Sackloch 11, 11'', 11'') an einem Bundende einer der Komponenten 2, 4,

15

Fig. 5 teilweise ein prinzipieller Halbschnitt in Ausprägung als erfindungsgemäße Verbundbremstrommel 1 mit einer radial einwärts gerichtet verdeutlichten Deformationszone X infolge Werkzeug 12 in Verbindung mit einer keil- bzw. V-förmig gestalteten Nut 13/Kavität als Hinterschneidung in der
Reibringkomponente 4,

20

Fig. 6 eine Ausführungsform wie in Fig. 5 jedoch mit einer abgewandelten Nut 13/Kavität in einer Reibringkomponente 4 (vgl. Rechtecknutquerschnitt) ,

25

Fig. 7 + 7a weiterhin abgewandelte Ausführungsform einer Nut 13/Kavität mit Wellenprofilierung im Nutgrund / Nutboden an einer Reibringkomponente 4 infolge einer radial einwärtsgerichtet, sowie variierter, Einstichtiefe a, b, und

Fig. 8 eine kombinatorische Ausführungsform mit doppelseitig von radial in und von radial außen gerichtet aufgeprägter Deformationszone an einer Befestigungskomponente 2.

30

Laut DE 10 2019 200 261.7 verfügt eine Verbundbremstrommel über eine gegebene Komponententeilung mit radial gerichteter Fuge 21 mit einer Fügeschnittstelle, die in Relation zu einer Flanschebene FE weitgehend radial fluchtend platziert vorgesehen ist. Die Paarung der Schnittstelle zwischen Befestigungskomponente 2 und Reibringkomponente 4 kann für eine exakte Rundlaufgenauigkeit einen präzise Presspassungsverbund 7 aufweisen. Als

Montagehilfe im Bereich dieser Passung kann zwischen den Komponenten 2, 4 zudem beispielhaft eine Fase, Kantenabrundung, Einführschrägenprofilierung oder ähnliches mehr vorgesehen sein. Die gegebene Konstellation dieser Schnittstelle kann derart sein, dass die Werkstoffpaarung einen thermoaktiven Kühlwerkstoff wie insbesondere Leichtmetall (vorzugsweise Aluminiumstrangpressprofilwerkstoff oder Aluminiumschmiedewerkstoff) für die Ausbildung der Befestigungskomponente 2, und ein Eisenwerkstoff wie beispielsweise Graugusswerkstoff (z.B. Kugelgraphitgusswerkstoff) oder Stahlgusswerkstoff für die Ausbildung der Reibringkomponente 4 beinhaltet. Im Übrigen ermöglicht die offenbarte Werkstoffkonfiguration und Geometrie dem Presspassungsverbund 7, dass sich dieser ungehemmt nach radial auswärts gerichtet ausdehnt und sich die Tragfähigkeit des Presspassungsverbundes gleichzeitig mit zunehmender radial gerichteter Temperaturexpansion der Befestigungskomponente 2 selbsttätig erhöht.

Weitere Einzelheiten einer entsprechenden Fuge bzw. abgestufte Schnittstelle zwischen Befestigungskomponente 2 und Reibringkomponente 4 sind der per Referenz hiermit einbezogenen Anmeldeunterlage, wie insbesondere Figurenbeschreibung laut DE 10 2019 200 261.7 zu entnehmen. Die vorliegende Erfindung erstreckt sich weiterhin grundsätzlich auf topfförmige Bremsrotoren, so dass prinzipiell auch eine Gestaltung als Verbundbremsscheibe denkbar und mit einbezogen ist, ohne die Erfindung zu verlassen. In der Folge werden die konstruktiven Besonderheiten der vorliegenden Erfindung konzentriert abgehandelt.

Gemäß Fig. 1 ist eine kreisscheibenförmige Befestigungskomponente 2 an Ihrem Umfang gestuft also einerseits mit einem axial ausgerichteten Absatz bzw. Haltebund 15 ausgebildet, und an deren rechter Stirnseite ist in axialer Verlängerung ein Werkstoffreservoir/depot 14 in Ausprägung als umlaufender Ringvorsprung vorgesehen. Dabei dient dies Werkstoffdepot 14 des Ringvorsprungs gemäß gestrichelter Andeutung in der Fig. 1 zur Ausbildung einer gegenseitigen Fixiermittels/Deformationszone X gemäß nachfolgender Beschreibung. Zwischen den genannten Komponenten 2,4 liegt einerseits anhand

der kreiszylindrischen Fuge 8 ein gefügter Presspassungsverbund 7 mit gegebener Flächenpressung als Drehsperre vor. Denn die Befestigungskomponente 2 ist ersichtlich in Pfeilrichtung axial gerichtet in das innere der Reibringkomponente 4 derart axial eingefügt bis der Absatz/Haltebund 15 einerseits zum formschlüssigen Anschlag an den zugeordneten Anschlag 16 gelangt. Der Presspassungsverbund 7 in der Fuge 8 übernimmt zu diesem Zeitpunkt eine relative Drehsperrfunktion/Drehmomentübertragung in der Paarung zwischen Befestigungskomponente 2 und Reibringkomponente 4 (vorläufige Axialfixierung infolge formschlüssigem Hinterschnitt mit Axialanschlag links). Wie weiterhin aus Fig. 1 erhellt, ist zur weitergehenden Axialfixierung (rechter Anschlag) an der rechten Stirnseite der Reibringkomponente 4 eine Kavität/Nut 13 vorgesehen. Die Kavität 13 dient zur endgültigen Fixierung indem eine radial auswärts gerichtete plastische Deformation bzw. umformtechnische Verformung/Prägung (siehe Werkzeug 12, Druckstempel bzw. Drückrolle) auf das Werkstoffdepot 14 des Ringvorsprungs ausgeübt wird. Durch den derart gebildeten Übergriff/Formschluss/Hinterschnitt wird die Fixierung komplettiert, und demzufolge verhindert, dass sich die Befestigungskomponente 2 in umgekehrte Pfeilrichtung I (also in der Fig. 1 nach links) aus der Reibringkomponente 4 herauschieben lässt. Demzufolge gewährleistet ein erfindungsgemäßer Verbundbremsrotor 1 stets eine ausdrückliche Arbeitsteilung zwischen der Drehhemmungsfunktion einerseits und der Fixierungsfunktion andererseits, indem der Presspassungsverbund 7 im Wesentlichen ausschließlich die Drehsperrfunktion zwischen den Komponenten 2,4 übernimmt, und wobei die formschlüssige Fixierung mit gegenseitigem Übergriff im Wesentlichen Ausschließlich zur gegenseitigen Axialsicherung dient.

Im Herstellungsprozess darf das Bremsrotorrohteil/Werkstück über einen eigenständig steuer- bzw. regelbaren, sowie feststellbaren, Rotationsantrieb verfügen, welcher in gegenseitiger Synchronisierung mit einer gegebenen Taktzeit bzw. in Koordination mit einem Vorschub/Werkzeugverschiebung /Arbeitsbewegung $\vec{v}$ des Werkzeugs 12) eine Verdrehbarkeit, Verstellbarkeit, bzw. Feststellbarkeit und/oder Lagerung eines eingespannten Rohteils in einem Arbeitsraum AR gewährleisten kann. Für dieses Beispiel darf beispielhaft als Werkzeug 12 eine frei drehbar gelagerte Drückrolle bzw. ein einfacher

Pressstempel ausreichen, welche/r demzufolge im Wesentlichen ausschließlich im Arbeitsraum AR die definiert gerichtete, sowie kontrollierte, Zustell- bzw.

Umformbewegung in Richtung Vektor $\vec{V}$ ausführt. Dies darf einen räumlich definierten Anstellwinkel α beinhalten. In Vereinfachung der Fertigungstechnologie
5 beim Rollieren ist es jedoch grundsätzlich auch möglich, dass das Rohteil/Werkstück frei drehbar sowie im Übrigen fest gelagert im Arbeitsraum AR aufgespannt ist, und wobei eine drehangetriebene Drückrolle als Werkzeug 12
derart auf das Werkstück einwirkt, so dass dies drehangetriebene Werkzeug 12 die seine Drehantriebsenergie zwecks Werkstückverdrehung auf das
10 Rohteil/Werkstück mitüberträgt.

Für den Fall besonders hoher Bremsmomente, die eine Flächenpressung des Pressverbunds 7 des Bremsrotors 1 überlasten würden kann zwecks gesonderter und zusätzlicher Absicherung noch eine formschlüssig definierte, sekundäre,
15 Zusatzmaßnahme vorgesehen sein. Anhand der Teilansichten auf die beispielhaft dargelegten Profileinzelheiten entsprechend Teilfigur A,B,C in Fig. 1 erhält beispielhaft eine derart nachgeordnete und separierte formschlüssige Drehsperre in der Radialrichtung R anhand der intermittierend am Umfang angeordneten
Deformationszonen X entlang der axialen Stirnfläche, gemeinsam mit radial
20 gerichtet eingreifenden Profilierungszonen. Dabei ist die Ausführungsform B mit Nockenvorsprüngen die nach radial außen gerichtet in Kavitäten der Reibringkomponente 4 eingreifen ganz besonders bevorzugt.

Im Folgenden wird auf die Unterschiede laut Ausführungsform gemäß Figur 2 näher
25 eingegangen. Die Befestigungskomponente 2 verfügt in diesem Zusammenhang über eine einseitig nämlich links offen gestaltete d.h. in Einschubrichtung (vgl. Einschubprozess in Pfeilrichtung I d.h. umgekehrt zur Axialrichtung Ax) nach axial
außen gerichtet gestaltete Ringnutaufnahme mit Nutgrundauflage 17 für einen Bund 18 und mit radial innerem sowie radial äußerem Ringstutzen 19,20.
30 Demgegenüber verfügt die Reibringkomponente 4 an Ihrem Einschubende zwecks Kupplung mit der Befestigungskomponente 2 über den verdickt gestalteten Bund 18 (im Schnitt beispielhaft mit Rechteckquerschnitt). Der Bund 18 ist radial innen mit einer v-förmig gestalteten Kavität 13 versehen, welche in entsprechend

planmäßiger Koordination mit der später eingebrachten Deformationszone X (Prozessschritt II) in gleichmäßiger Teilung intermittierend oder beispielhaft als ringförmig umlaufend arrangierte Nut vorgesehen sein kann. Gegenüberliegend zu dieser Kavität 13 verfügt die Befestigungskomponente 2 über eine radial auswärts gerichtet verdrängte Deformationszone X, so dass mit dem Verfahrensschritt II das Material des Werkstoffreservoir 14 formschlüssig in die Kavität bzw. Nut 13 des gebildeten Hinterschnitts hineinfließt/verdrängt wird/eingeprägt wird. Dabei darf die Deformationszone X am Rohteil der Befestigungskomponente 2 beispielhaft als ringförmig umlaufender Ringstutzen 19 ausgebildet sein, wie dies in Fig. 2 gestrichelt angedeutet ist. Es bleibt zu bemerken, dass der radial innere Ringstutzen 19 in Axialrichtung Ax vergleichsweise mit größerer axialer Bundüberdeckung ausgeführt sein kann, als der radial außen allokierte Ringstutzen 20.

Nachstehend wird bei grundsätzlicher Übereinstimmung mit der vorhergehenden Beschreibung und bei weitgehender Merkmalsübereinstimmung zur Rationalisierung im Wesentlichen nur noch auf die maßgeblichen technischen Unterschiede der Varianten nach Figur 3 – Figur 6 näher eingegangen. Alle Varianten basieren dabei auf einem zeitlich nachgeschalteten Umformfügeprozess II welcher von radial außen nach radial innen gerichtet vorgesehen wird, nachdem die vorläufige Paarung I mit dem Presspassungsverbund 7 dargestellt worden ist. Dabei wird die Befestigungskomponente 2 prinzipiell von radial außen nach radial innen gedrückt, rolliert oder sonst wie umformtechnisch deformiert. Die gezeigten Varianten unterscheiden sich primär durch die konkrete Ausformulierung der Komponentenschnittstelle bzw. die Form ihrer Kavität. Fig. 3 + 3a verdeutlicht Einzelheiten einer dritten Variante die bei radial einwärts gerichtetem Umformprozess II eine radial einwärts gerichtet an einem Bundende einer zylindrischen Reibringkomponente 4 von radial auswärts nach radial einwärts gerichtet eingebrachte Kavität in Gestalt einer Scheibenfräsernut 10, 10', 10'' in Mondsichelform beinhaltet. Dementsprechend verdeutlicht die Fig. 4 – Fig. 4a eine ähnliche Variante jedoch anhand einer zylindrischen Sacklochbohrung 11, 11', 11''. Die Variante nach Fig. 5 verfügt über einen L-förmig abgekröpften Bund 18 und wobei eine Kavität 13 am radial äußeren Umfang des Bundes 18 vorzugsweise an

dessen Umfang als Nut 13 umlaufend arrangiert ist. Dementsprechend ist die Deformationszone X der Befestigungskomponente 2 am Außenumfang der Befestigungskomponente 2 sowie nach radial innen gerichtet arrangiert. Die Variante der Kavität 13 nach Fig. 6 unterscheidet von Fig. 5 indem der Querschnitt der Kavität als Rechteck gestaltet ist. Die Fig. 7 stimmt im Wesentlichen mit der Kavität nach Fig. 6 prinzipiell überein mit der Maßgabe, dass eine radiale Einstichtiefe zwischen den zwei verdeutlichten Extremwerten a, b variiert ist. Die Variation kann demzufolge über den Umfang wellenförmig oder auch abgestuft vorliegen, wie dies ganz grundsätzlich vergleichbar aus der Fig. 1 erhellt. Durch diese Maßnahme kann eine erhöhte Sicherheit bewirkt bzw. gesteigerte Bremsdrehmomente übertragen werden.

Schließlich verdeutlicht die Fig. 8 eine kombinatorische Deformationsvariante umfassend eine sowohl radial einwärts und auch radial auswärts ausgerichteter Deformationszone X an der Befestigungskomponente 2, und wobei die Kavität 13 zur Verstärkung der gebildeten formschlüssigen Hinterschneidung doppelseitig sowie weitestgehend spiegelbildlich angebracht sein kann.

Es versteht sich schließlich, dass sämtliche offenbarten Merkmale, Ausführungen und Varianten laut Anmeldeunterlage in mannigfacher sowie beliebiger Variation miteinander beliebig kombinierbar sind, ohne den Grundsatz einer Aufgabentrennung/Aufgabensplittung zwischen Fixierungsfunktion und Momentenübertragungsfunktion zwischen den Komponenten 2,4 laut der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

- 1 Verbundbremsrotor
- 2 Befestigungskomponente
- 3 Radnabe
- 4 Reibringkomponente
- 5 5 Reibfläche
- 6 Reibbelag
- 7 Presspassungsverbund
- 8 Fuge (axialgerichtet)
- 9 Fuge (radialgerichtet)
- 10 10, 10', 10'' Scheibenfräsernut
- 11, 11', 11'' Sackloch
- 12 Werkzeug
- 13 Kavität
- 14 Werkstoffreservoir (Nut)
- 15 15 Haltebund
- 16 Anschlag
- 17 Nutgrund(auflage)
- 18 Bund
- 19 Ringstutzen
- 20 20 Ringstutzen

- FE Flanschebene
- AR Arbeitsraum
- Ax Axialrichtung
- 25 R Radialrichtung
- F Kraft
- $\vec{V}$ Arbeitsbewegung, Vorschub
- α (Anstell-)Winkel
- I,II Prozessschritt
- 30 a,b Einstichtiefe (Extremwerte)
- X Deformationszone

Patentansprüche

1. Topfförmiger Verbundbremsrotor (1) für Kraftfahrzeuge, der mindestens eine
5 Befestigungskomponente (2) als Nabenschnittstelle mit mindestens einer
Reibringkomponente (4) als Reibpartner für mindestens einen Reibbelag (6)
miteinander kombiniert, insbesondere in Konfektionierung als mehrstückig
aufgebaute Verbundbremstrommel, wobei die Komponenten (2,4) eine
10 wärmeleitfähige Fügeschnittstelle (8) aufweisen, und koaxial zueinander sowie
drehfest in Axialrichtung Ax derart zusammengefügt sind, so dass die
Befestigungskomponente (2) als Wärmesenke für die Reibringkomponente (4)
dient, wobei zwischen den Komponenten (2,4) gesondert mindestens ein
Fixiermittel vorliegt, und dies Fixiermittel im Wesentlichen ausschließlich
15 (Nennbeanspruchung) eine Fixierfunktion in Axialrichtung Ax durch
gegenseitigen Formschluss zwischen den Komponenten (2,4) anhand radial
gerichtetem Übergriff von mindestens einer Hinterschneidung wahrnimmt, und
wobei zur Drehmomentübertragung zwischen Befestigungskomponente (2) und
Reibringkomponente (4) gesondert ein Presspassungsverbund (7) vorgesehen
20 ist.
2. Topfförmiger Verbundbremsrotor (1) für Kraftfahrzeuge nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass neben dem Presspassungsverbund (7) eine
Formschlussverbindung zwischen den gepaarten Komponenten derart vorliegt,
so dass das Fixiermittel über mindestens eine integrale Deformationszone X
25 verfügt, und die Reibringkomponente (4) über mindestens eine integrierte
Kavität (13) verfügt, wobei die Kavität (13) zur Werkstoffaufnahme von
verdrängtem Werkstoff aus einem Werkstoffdepot (14) in einer
Deformationszone X dient, und/oder umgekehrt.
3. Topfförmiger Verbundbremsrotor (1) für Kraftfahrzeuge nach einem oder
30 mehreren der Ansprüche 1-2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine
Reibringkomponente (4) mit mindestens einer Kavität (13) versehen ist, und

dass eine Fuge (8,9) etwa in radialer Flucht mit einer Flanschebene (FE) vorgesehen ist.

4. Herstellverfahren für einen topfförmigen Verbundbremsrotor (1), der aus einer
5 Befestigungskomponente (2) und einer Reibringkomponente (4) drehfest
zusammengesetzt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Komponenten (2,4)
mit Hilfe von wenigstens einem gegenseitigen Presspassungsverbund (7)
drehfest derart zusammengesetzt sind, so dass die Komponenten (2,4) in einem
primären Schritt (Prozessschritt I) aneinander kraftschlüssig gefügt vormontiert
10 sind, und dass gesondert mit Hilfe von wenigstens einem zeitlich
nachgeordneten Umformfügeprozess in einem sekundär anschließenden
Prozessschritt II eine gesonderte, formschlüssig ausgeführte Fixierung der
gepaarten Komponenten aneinander mit Hilfe von wenigstens einer
Umformmaßnahme umfassend eine Deformationzone X, durch Umformung von
15 einer und/oder mehrerer der Komponenten (2,4), ausgeführt wird.
5. Herstellverfahren für einen topfförmigen Verbundbremsrotor (1) nach Anspruch
4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Presspassungsverbund (7) durch axial
relativ zueinander gerichtetes Einpressen von einer oder mehrerer
20 Komponenten (2,4) vorgenommen wird, um eine zumindest geringfügige
formschlüssige gegenseitige Axialüberdeckung zu erreichen, und wobei der
nachfolgende Umformfügeprozess II durch mindestens eine in einem
Arbeitsraum AR quer zur Axialrichtung Ax gerichtete ausgeführte Deformation
erfolgt, um gesondert dazu eine formschlüssig gefügte Hinterschneidung
25 auszubilden.
6. Herstellverfahren für einen topfförmigen Verbundbremsrotor (1) nach Anspruch
4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gesonderte Umformfügeprozess
zumindest eine örtlich begrenzte, wie insbesondere eine intermittierend mit
30 Versatz am Umfang wiederholt ausgeführte, und/oder ringförmig umlaufend
ausgeführte Deformationszone X beinhaltet.

7. Herstellverfahren für einen topfförmigen Verbundbremsrotor (1) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 4 - 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umformmaßnahme als Kaltumformprozess ausgestaltet ist.
- 5
8. Herstellverfahren für einen topfförmigen Verbundbremsrotor (1) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 4 - 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Umformfügeprozess einen Drück- und/oder Rollierverfahrensschritt II beinhaltet, indem ein Werkzeug (12) in einem
- 10 Arbeitsraum AR mit definierter Kraft F mit Arbeitsbewegung $\vec{V}$ in Richtung auf ein drehangetriebenes Werkstück (Bremsrotorrohteil) zugestellt wird, und/oder umgekehrt.
9. Herstellverfahren für einen topfförmigen Verbundbremsrotor (1) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 4 - 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkstück (Bremsrotorrohteil) in einem
- 15 Arbeitsraum AR parallel zur Axialrichtung Ax über eine gegeben definierte, zentral arrangierte Antriebsdrehachse zwecks Drehverstellung verfügt, und dass ein Werkzeug (12) wie insbesondere ein Stempel, und/oder
- 20 Drückwerkzeug und/oder Rollierwerkzeug (12) in Relation dazu mit definiertem Raumwinkel α , in Relation zu der Drehachse definiert räumlich ausrichtbar, in dem Arbeitsraum AR beliebig verfahrbar, also bewegbar geführt gelagert, angeordnet ist.
- 25 10. Herstellverfahren für einen topfförmigen Verbundbremsrotor (1) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 4 - 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausbildung der Deformationzone X einen sekundären Arbeitsschritt II beinhaltet, wobei ein Werkzeug 12, insbesondere ein Stempel, und/oder Drückwerkzeug und/oder Rollierwerkzeug in einem
- 30 Arbeitsraum AR mit einer räumlich definiert gerichteten Arbeitsbewegung $\vec{V}$ und aufweisend eine definierte Umformkraft F auf eine oder mehrere der Komponenten (2,4) einwirkt.

11. Herstellverfahren für einen topfförmigen Verbundbremsrotor (1) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 4 - 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Umformfügeprozess zwecks Ausprägung der Deformationszone X bei stehendem Werkzeug (12) umgekehrt ausgebildet ist, indem das Werkzeug (12) räumlich fest im Arbeitsraum AR gelagert ist, und wobei das Rohteil/Werkstück in Relation zu dem Werkzeug (12) definiert im Arbeitsraum AR bewegbar sowie feststellbar gelagert geführt ist, und die Vorschubbewegung $\vec{V}$ mit definierter Kraft F koordiniert von dem Rohteil/Werkstück ausgeführt wird.

10

12. Herstellverfahren für einen topfförmigen Verbundbremsrotor (1) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 4 - 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Herstellverfahren elektronisch mikroprozessorgesteuert gesteuert ist, indem die Drehverstellung und/oder die Werkzeugbewegung bei gegebener Taktzeit und/oder Taktfrequenz geregelt sind.

15

13. Herstellverfahren für einen topfförmigen Verbundbremsrotor (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einzelheiten der Drehverstellung und die Einzelheiten der Werkzeugbewegung gegenseitig aufeinander abgestimmt, wie insbesondere zueinander durch die gegebene Taktzeit und/oder Taktfrequenz synchronisiert geregelt sind.

20

14. Topfförmiger Verbundbremsrotor (1) sowie zugehöriges Herstellverfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 – 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbundbremsrotor (1) eine Umformmaßnahme mit Deformationszone X

25

a) in Radialrichtung R gerichtet von radial innen nach radial außen am Verbundbremsrotor (1) aufweist, oder

30

b) die Deformationszone X in Radialrichtung R gerichtet von radial außen nach radial innen gerichtet am Verbundbremsrotor (1) vorliegt, oder

c) dass eine summarische Merkmalskombination sämtlicher Merkmale bei Kombination von a) mit b) an dem Verbundbremsrotor (1) vorliegt.

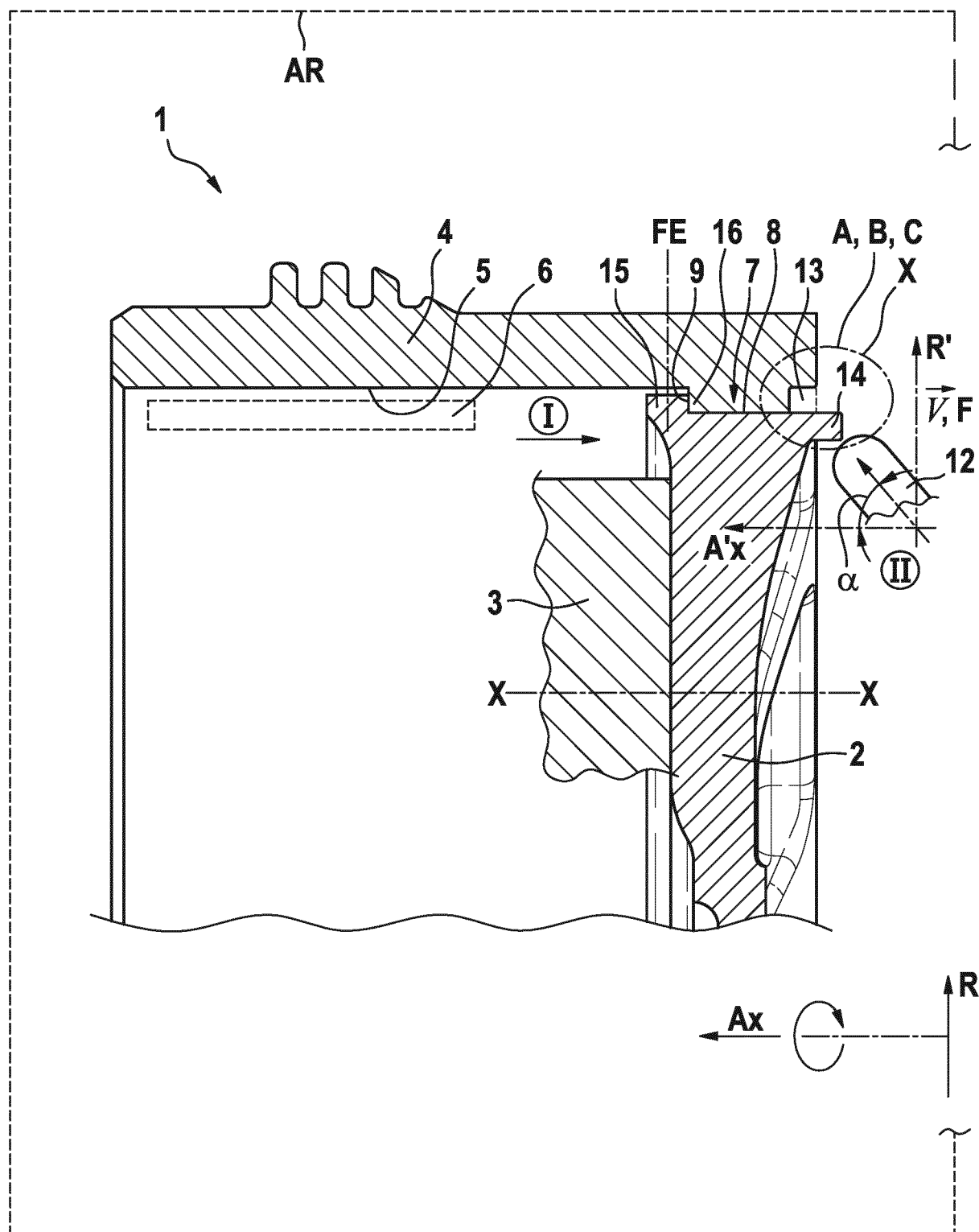


Fig. 1

Fig. 1A

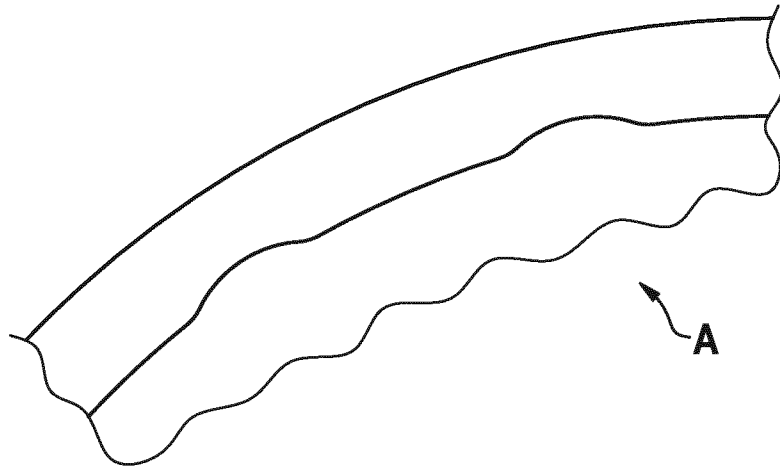


Fig. 1B

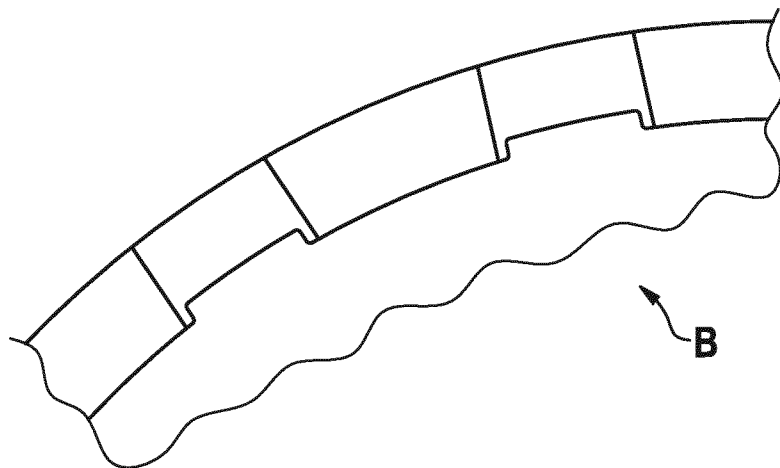
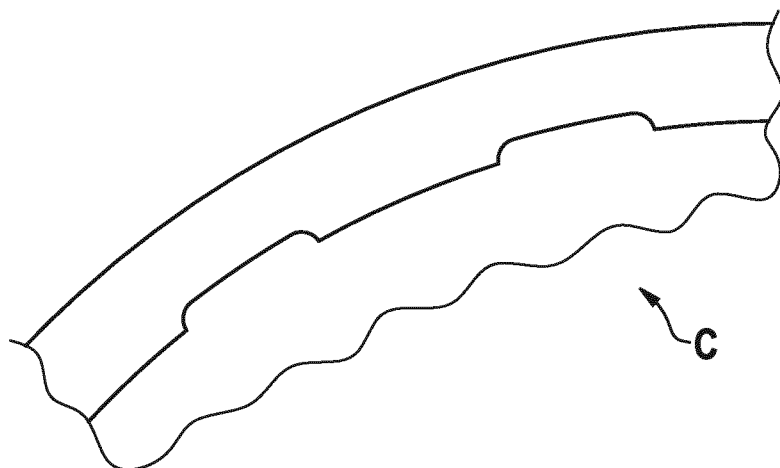


Fig. 1C



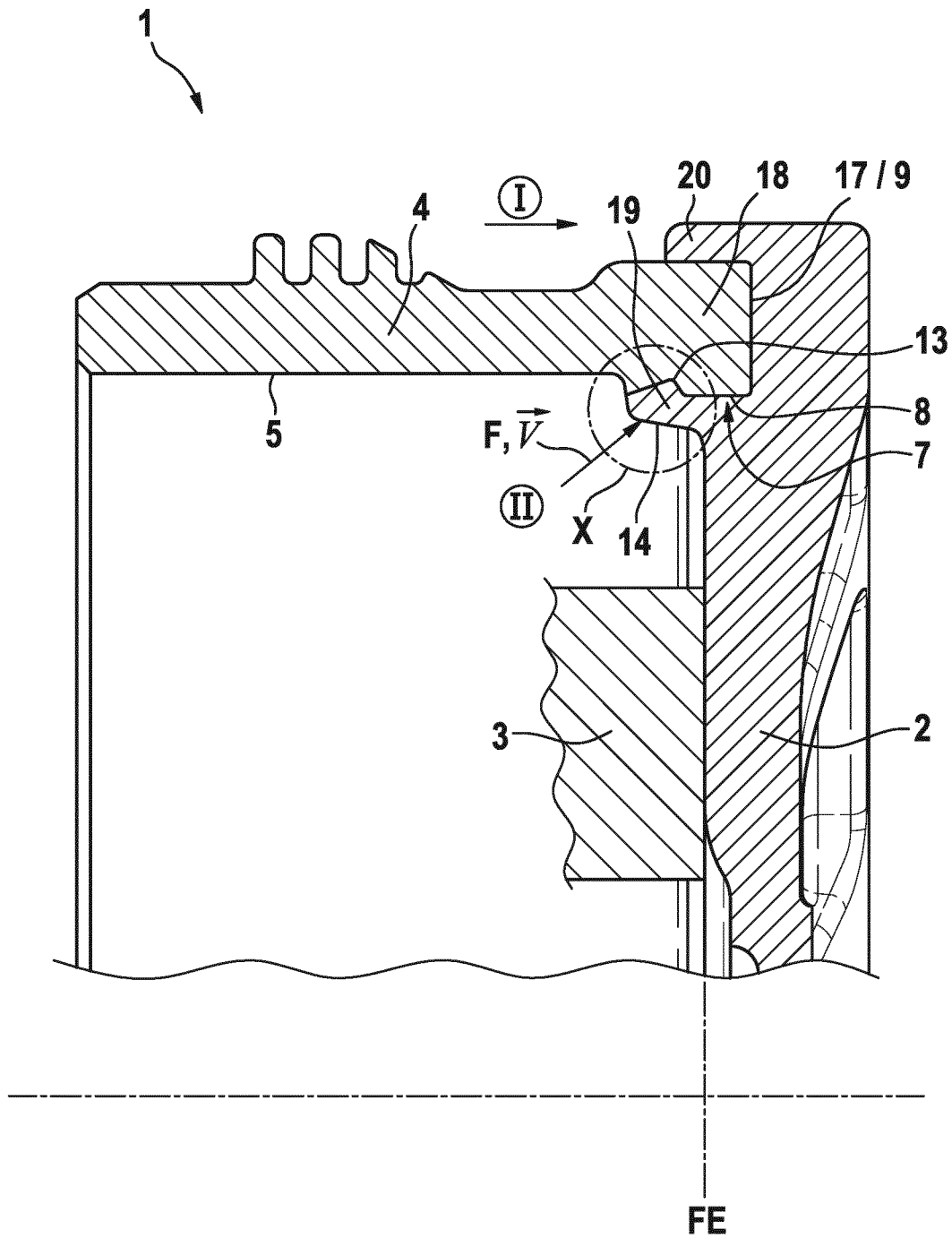


Fig. 2

Fig. 3

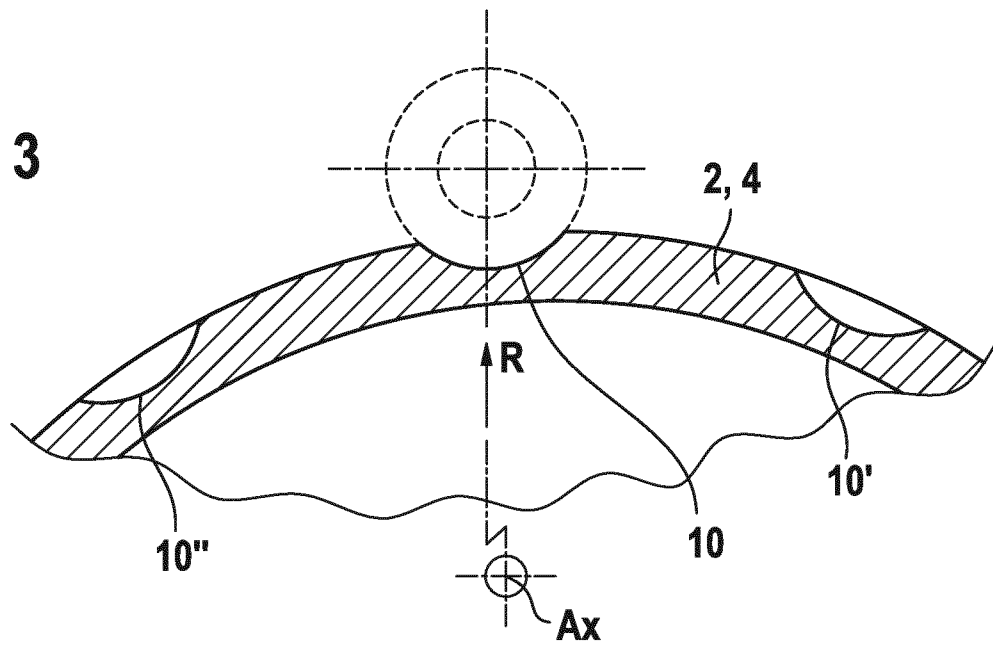


Fig. 3a

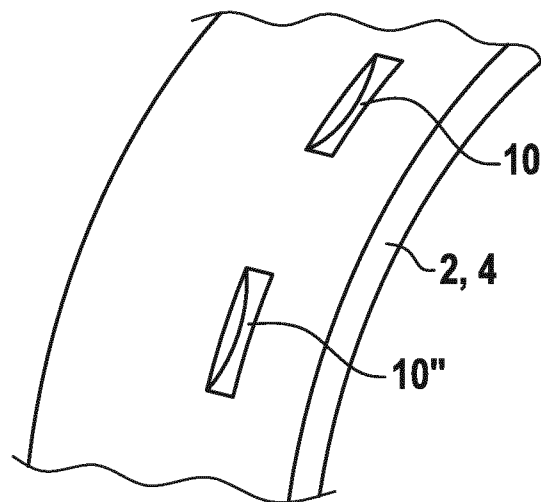


Fig. 4

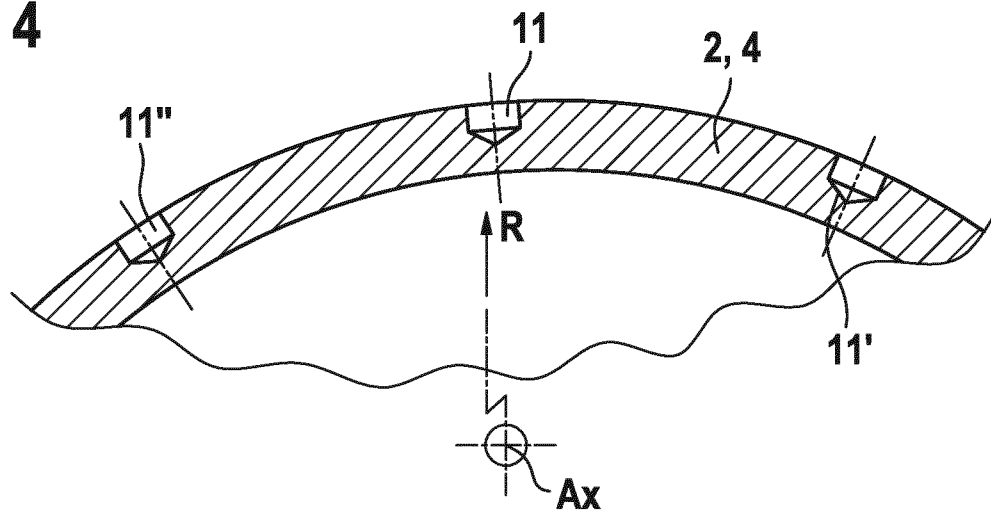
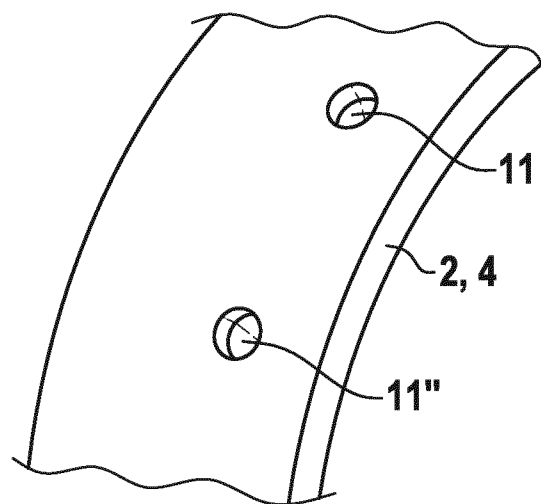


Fig. 4a



6 / 9

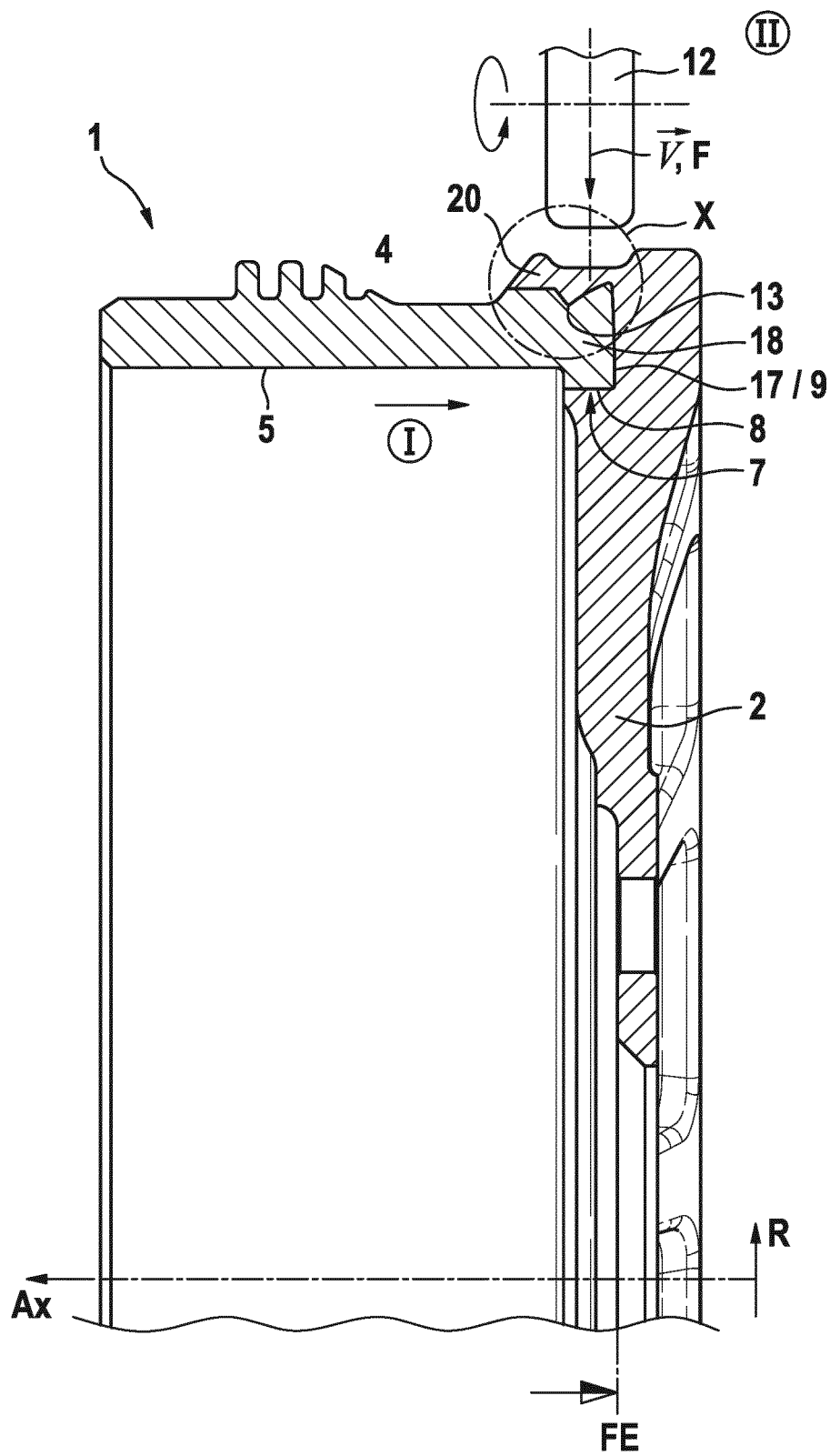


Fig. 5

7 / 9

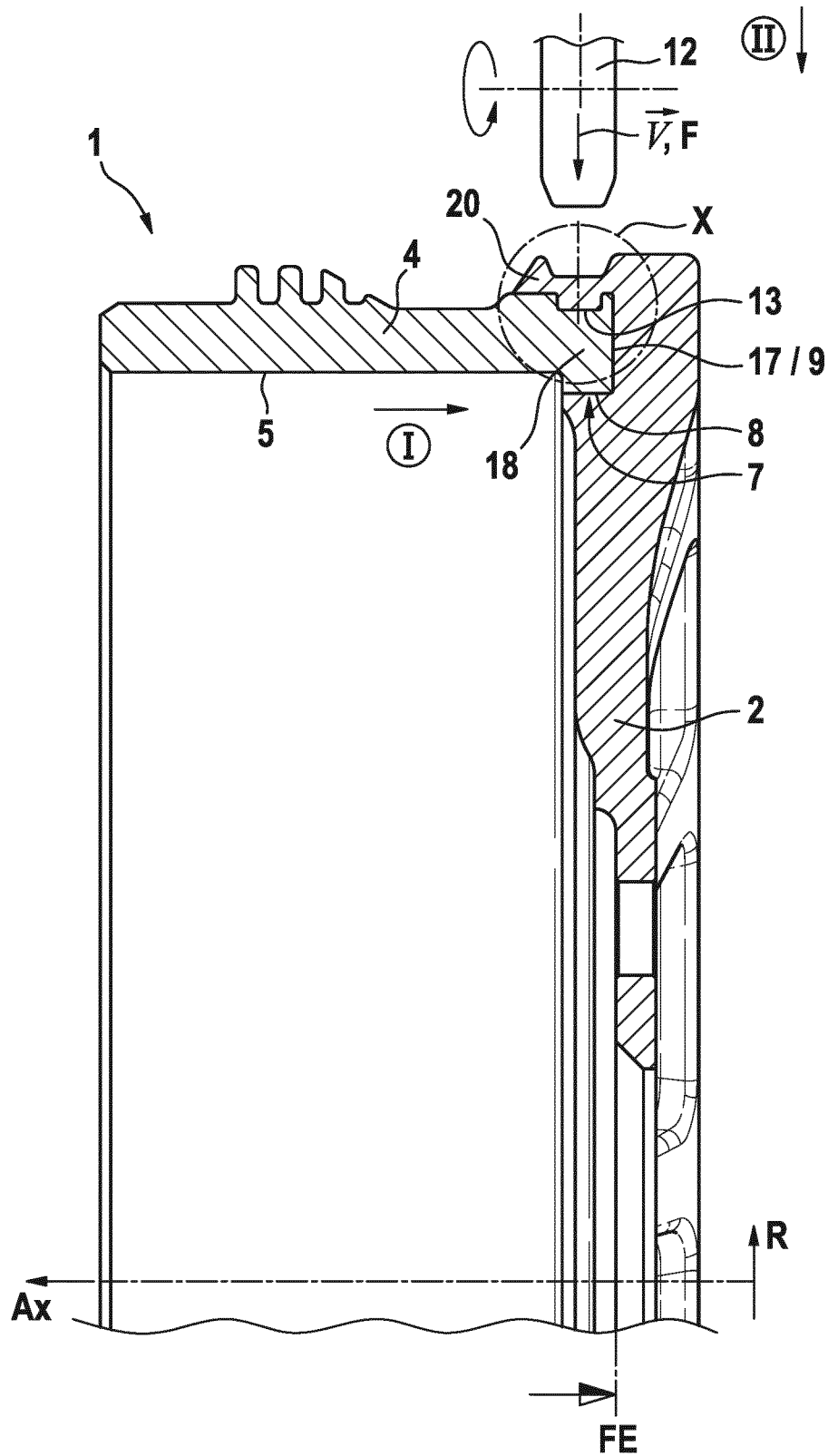


Fig. 6

Fig. 7

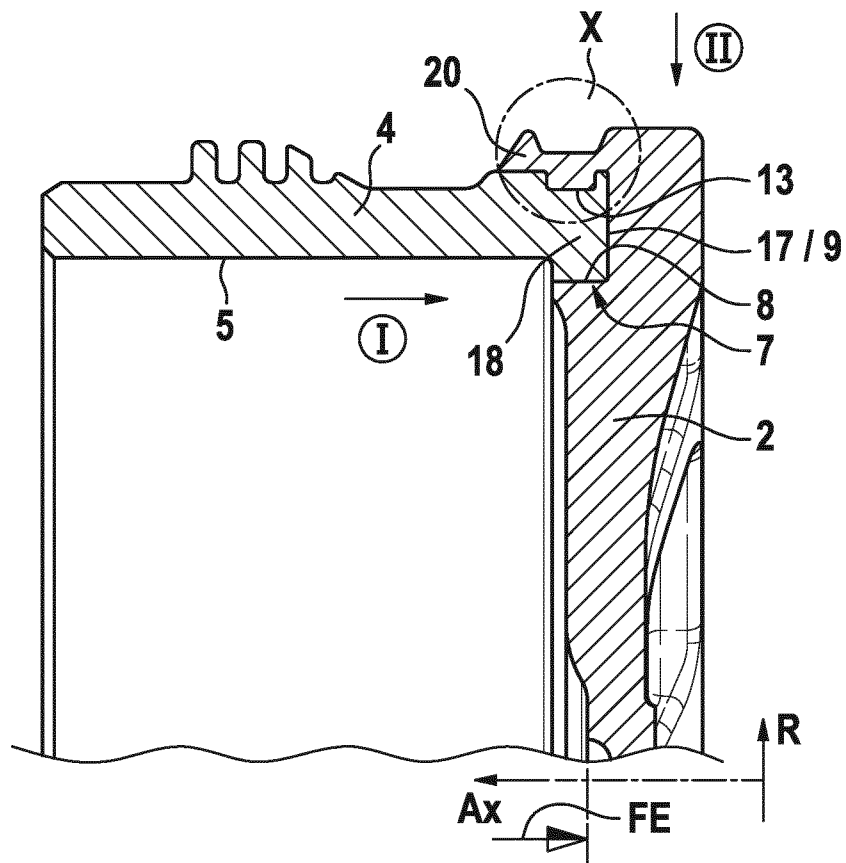
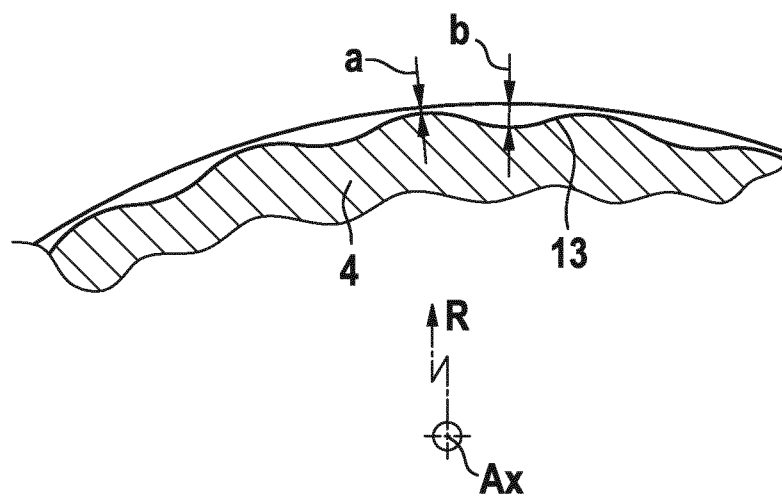


Fig. 7a



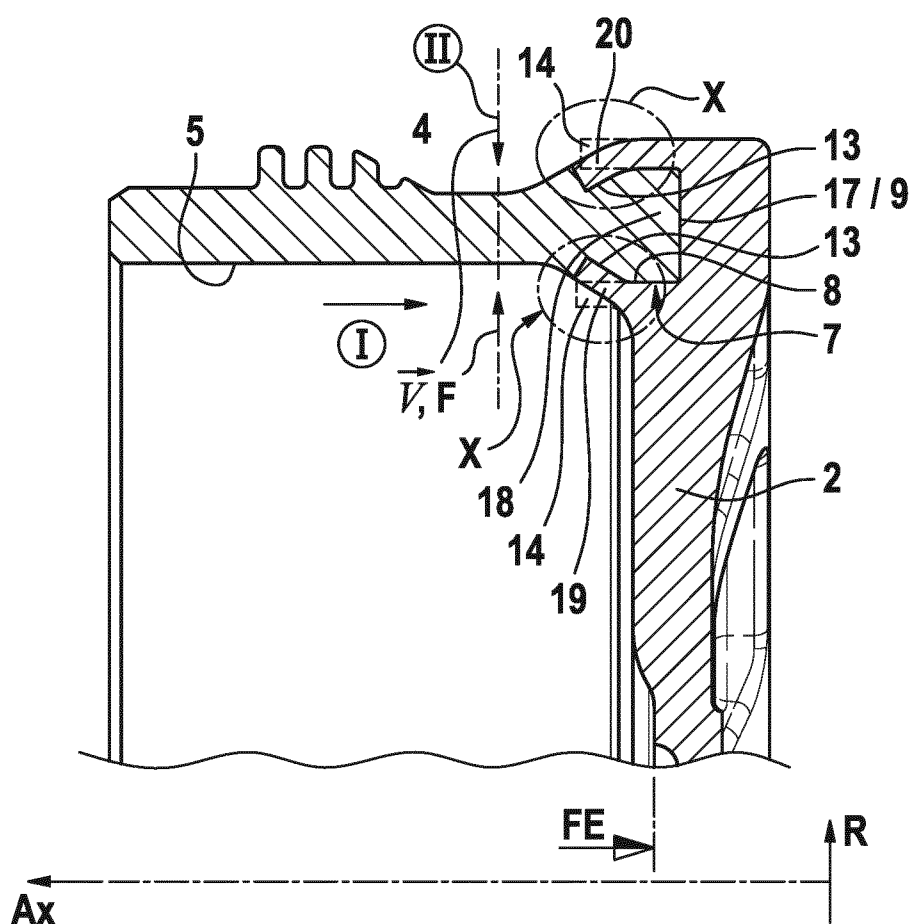


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/050368

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F16D 65/10**(2006.01)i; **F16D 65/827**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 9641967 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]; METZEN HANS PETER [DE]; KRANLICH HOLGER [DE]) 27 December 1996 (1996-12-27) the whole document	1-14
X	WO 9641968 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]; METZEN HANS PETER [DE]; BAUER JUERGEN [DE]) 27 December 1996 (1996-12-27) the whole document	1-14
X	EP 1426644 A2 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 09 June 2004 (2004-06-09) paragraph [0004] paragraph [0007]	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

02 April 2020

Date of mailing of the international search report

14 April 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Beckman, Tycho

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/050368

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	9641967	A1	27 December 1996	NONE			
WO	9641968	A1	27 December 1996	DE	4419757	A1	07 December 1995
				DE	59508287	D1	08 June 2000
				EP	0830520	A1	25 March 1998
				ES	2145279	T3	01 July 2000
				US	6035978	A	14 March 2000
				WO	9641968	A1	27 December 1996
EP	1426644	A2	09 June 2004	DE	10253451	A1	27 May 2004
				EP	1426644	A2	09 June 2004

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16D65/10 F16D65/827
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F16D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 96/41967 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]; METZEN HANS PETER [DE]; KRANLICH HOLGER [DE]) 27. Dezember 1996 (1996-12-27) das ganze Dokument	1-14
X	WO 96/41968 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]; METZEN HANS PETER [DE]; BAUER JUERGEN [DE]) 27. Dezember 1996 (1996-12-27) das ganze Dokument	1-14
X	EP 1 426 644 A2 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 9. Juni 2004 (2004-06-09) Absatz [0004] Absatz [0007]	1-14



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert,
aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach
dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-
scheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer
anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden
soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie
ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,
eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach
dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum
oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der
Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der
Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden
Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung
kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf
erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung
kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet
werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren
Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und
diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. April 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/04/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Beckman, Tycho

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/050368

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9641967	A1	27-12-1996	KEINE
WO 9641968	A1	27-12-1996	DE 4419757 A1 07-12-1995
			DE 59508287 D1 08-06-2000
			EP 0830520 A1 25-03-1998
			ES 2145279 T3 01-07-2000
			US 6035978 A 14-03-2000
			WO 9641968 A1 27-12-1996
EP 1426644	A2	09-06-2004	DE 10253451 A1 27-05-2004
			EP 1426644 A2 09-06-2004